

51

Int. Cl.²:

G 01 N 27/28

19

**FEDERAL REPUBLIC OF
GERMANY**A ~~E~~

52

GERMAN PATENT OFFICE

10

Offenlegungsschrift**26 52 370**

21

File reference P 26 52 370.6-52

22

Date of application: 17.11.76

43

Date laid open: 18. 5. 78

30 Convention priority:

32 33 31

54 Title

Multiple measuring system for the electrochemical analysis of
flowing liquids and gases

71 Applicant:

Dr. Eduard Fresenius Chemischpharmazeutische Industrie KG
Apparatebau KG, 6380 Bad Homburg

72 Inventor:

Schindler, Johannes Georg, Dr.Dr., 3550 Marburg;
Schäl, Wilfried, Dr., 6380 Bad Homburg

Examination request is made under § 28b Patent Act

TRANSLATION FROM GERMAN

Patent claims

- 5 1. Multiple measuring system for the electrochemical analysis of flowing liquids and gases, having a plurality of selectively sensitive sensors which are adjacent to measuring chambers through which the flow medium to be analysed successively flows, each measuring chamber being formed as a depression in the surface of an insulator and inflow and outflow channels that run in the insulator opening out into the measuring chamber, characterized in
10 that the insulators (15) have at the outlet openings (21) of the inflow and outflow channels (20) sealing surfaces (23) which are parallel to one another and surround the outlet openings in an annular manner and are together clamped with sealing surfaces lying against one another into a metal frame (1), which is provided with bores (12) for the insertion of the sensors (13), as well as with supply and discharge lines (7) for the flow medium.
- 15 2. Multiple measuring system according to Claim 1, characterized in that the sealing surfaces (23) are formed on projections (22) from the side walls (19) of the parallelepipedally shaped insulators (15).
3. Multiple measuring system according to Claim 1 or 2, characterized in that the measuring chamber (16) is formed in each insulator (15) as a depression on the planar base of
20 a groove (18) in an end face (17).
4. Multiple measuring system according to one of the preceding claims, characterized in that each insulator (15) has two measuring chambers (16), which are formed on opposite end faces (17) and have assigned supply and discharge channels (20).
5. Multiple measuring system according to one of the preceding claims,
25 characterized by a clamping screw (9), which is inserted into an end plate (4) of the frame and bears against a side face (19) of the neighbouring insulator (15).
6. Multiple measuring system according to one of the preceding claims, characterized by metal base and top plates (11) fastened to the frame (1).
7. Multiple measuring system according to one of the preceding claims,
30 characterized in that the bores (12) for the sensors (13) are formed as threaded bores.
8. Multiple measuring system according to Claim 1, characterized in that each sensor (13) has on its end face a planar sealing surface (28), surrounding the measuring chamber (16) in an annular manner.
9. Multiple measuring system according to Claim 1, characterized by a
35 connection piece (14), which can be inserted into a sensor bore (12) of the frame (1) for the feeding of a reference electrolyte.

[illegible stamp of patent
agent]

Munich, 16 November 1976
101/012 2652370

Dr. E. Fresenius Chem.-pharm. Industrie KG, Apparatebau KG
Hessenring 82, 6380 Bad Homburg

Multiple measuring system for the electrochemical analysis of flowing liquids and gases

Abstract

A multiple measuring system for the electrochemical analysis of flowing liquids and gases which has a plurality of sensors selectively sensitive to different substances is proposed. The sensors are adjacent to measuring chambers through which the flow medium successively flows and each measuring chamber is formed as a depression on the surface of an insulator and is provided with inflow and outflow channels. At the outlet points of the inflow and outflow channels, the insulators have sealing surfaces which are parallel to one another and surround the outlet openings. The insulators are clamped into a metal frame in such a way that their sealing surfaces bear against one another. The metal frame is provided with bushes for the insertion of the sensors, as well as with supply and discharge channels for the flow medium, and acts with a metal base plate and a top plate in such a way as to shield the measuring chambers formed in the insulators completely from external influences. The sealing surfaces are formed on projections of the insulators and are pressed against one another by means of a clamping screw or clamping spring located in the metal frame.

Dr.Hk/Me

809820/0520

Prior art

The invention is based on a multiple measuring system for the electrochemical analysis of flowing liquids and gases of the generic type of the main claim.

Thanks to the rapid development in ion-selective electrodes, there has recently been a boom in electrochemical analysis. A measuring chain suitable for carrying out such analyses is described for example in DE-A-2 503 176. Proposed there, inter alia, is a single-rod measuring chain, in which a measuring electrode and a reference electrode are arranged at a small distance next to each other at the same surface of an electrode body and the surface forms a limitation of a flat pan-shaped measuring chamber, in the narrow sides of which inflow and outflow channels open out. The measuring chamber and the inflow and outflow channels are formed in an insulator.

A device for the simultaneous flow measurement of various parameters of a liquid is also already known (Orion Research Newsletter, Vol. VI, No. 2, 1974). The liquid is hereby divided into individual branches, which each flow through a module with two ion-selective electrodes and one reference electrode. The electrodes are arranged separately from one another in the module and are connected to one another via lines.

The modules therefore require great manufacturing expenditure, are relatively susceptible to faults and are difficult to keep clean. The electrodes with liquid filling that are used have quite a short service life. If one electrode fails or disturbing deposits have formed in the connecting lines and measuring chambers, the entire module has to be exchanged and replaced by a new one.

Advantages of the invention

The arrangement according to the invention, with the characterizing features of the main claim, has in comparison the advantage that both the sensors (electrodes) and the measuring chambers are all combined in an easily exchangeable manner to form a compact multiple measuring system, the connecting lines running over the shortest path between individual measuring chambers. The sensors are designed such that they can be exchanged for one another, so that they can be used in any desired number at any desired location of the measuring chain. The same applies to the connection to the reference electrode. The metal frame, enclosing all the measuring chambers, serves for securing the sensors and at the same time assumes the task of effectively shielding the entire measuring system against external disturbing influences.

Advantageous developments and improvements of the multiple measuring system specified in the main claim are possible by the measures presented in the subclaims. For instance, by providing a measuring chamber on each of the opposite end faces of each

insulator, a doubling of the measuring locations is achieved in an extremely small space. The two measuring chamber chains can be flowed through by the flow medium independently of each other, one behind the other or in parallel.

Drawing

An exemplary embodiment of the invention is explained in more detail in the following description and represented in the drawing, in which

Figure 1 shows an overall view of the multiple measuring system in a perspective representation,

Figure 2 shows a plan view of the same with a representation of the inner channels and bores in dashed lines,

Figure 3 shows the perspective representation of an insulator on a larger scale,

Figures 4a and 4b show examples of sensors adapted to the measuring system, and

Figure 4c shows a connection piece for the feeding of the reference electrolyte.

Description of the invention

The multiple measuring system represented in Figures 1 and 2 has a metal frame 1, which comprises two parallel bars 2 and 3 and two end walls 4 and 5. The end walls are fastened to the bars 2 and 3 by screws 6. Moreover, the end walls are provided with bores 7, which serve as supply and discharge channels for the flow medium to be analysed. Furthermore, one end wall 4 has a bore 8 for the insertion of a clamping screw 9. Finally, screw holes 10 are provided on the upper and lower side of the end plates 4 and 5 and serve for the fastening of a metal base plate 11 and top plate (not represented).

At regular intervals in the bars 2 and 3 are threaded bores 12, into which a plug (not represented), a sensor 13 or a connection piece 14 for the reference electrolyte can be respectively inserted, according to choice. The sensors and connection pieces are described in more detail further below.

In the intermediate space between the bars 2 and 3 and the end plates 4 and 5 there is a row of identically designed insulators 15, the number of which corresponds to the number of threaded bores 12 in one lateral bar. Formed in those end faces of the insulators 15 that are facing the bars 2 and 3 there are measuring chambers 16, which lie opposite the centres of the threaded bores 12.

An insulator, which consists for example of acrylic glass, is represented in Figure 3 on a larger scale. Milled out on each of the two opposite end faces 17 is a groove 18, in the centre of which there is a depression serving as a measuring chamber 16. From the

two side faces 19 of the insulator, channels 20 (Figure 2) lead to the measuring chamber 16, to be precise the measuring chamber 16 is somewhat flatter than the channels 20. The outlet openings 21 of the channels are located in raised projections 22 of the side faces 19; the surfaces of these projections 22 are formed as plane-parallel sealing surfaces 23 surrounding the outlet openings 21.

When the parallelepipedal insulators 15 have been inserted into the frame 1, they are pressed together by means of the clamping screw 9, so that the sealing surfaces 23 come to bear against one another in a liquid- and gas-tight manner without additional sealing means and permit unhindered through-flow of the chain of channels 20 and measuring chambers 16 lying in a series. The bores 7 in the end plates 4 and 5 are arranged in such a way that they are in line with the channels 20, so that supply and discharge lines 24 can be introduced into the channels 20 of the outermost insulators 15. The two series of measuring chambers can be connected one behind the other by means of a connecting tube 25. They may, however, also be used separately and independently or be connected in parallel for the purpose of carrying out differential measurements.

Some examples of inserts (sensors and connection for the reference electrolyte) are represented in Figure 4. All the inserts have an external thread 26, which fits into the internal thread of the threaded bores 12. A hexagon 27 permits fitting and removal. Furthermore, each insert has a planar end face 28, which can be pressed in a sealing manner against the base of the groove 18 by screwing in the insert and thus closes off the measuring chamber 16.

Figure 4a shows an ion-selective electrode 29 with a connection contact 30, which is connected via a wire 31 to a platinum electrode 32. The latter is surrounded by an acrylic glass sheath 33; on the end face of the platinum electrode there is a disc-shaped membrane 34, in which there is an ion-selective material.

Figure 4b shows an electrode 35 serving for measuring the oxygen partial pressure. It has a two-pole connection; the supply line is connected to the connection contact 36 and the return line is connected to earth. The supply line is connected to a platinum wire 37, which is surrounded by a glass sheath 38. The return line leads to a reference electrode 39, which at the same time prevents outflow of the electrolyte 40. A welded-on gas-permeable PTFE membrane 41 allows the oxygen from the medium to be analysed to pass through.

Figure 4c shows a connection piece 14 for the feeding of the reference electrolyte. A PTFE plug 43, which is provided with a micro-bore 44, is inserted at the end face into a hollow body 42, on which the thread 26 is formed. The reference electrolyte 45 (KCl) can be supplied via a connection stub 46 from a vessel, in which there is a reference electrode (not represented). Via the micro-bore 44, the reference electrolyte is in connection with the medium flowing through the adjacent measuring chamber 16.

Various modifications of the exemplary embodiment represented and described are possible. For instance, the clamping screw 9 may be replaced by a compression spring and additions may be added to the medium under analysis, by means of a further insert designed in a way similar to the connection 14, for the preparatory conduction of chemical reactions. Depending on the routing of the supply and discharge lines 24 and the connecting line 25, the two series of measuring chambers may be flowed through by the medium under analysis separately, in parallel or one behind the other. After removal of the top plate, the insulators 15 can be individually taken out and cleaned or exchanged.

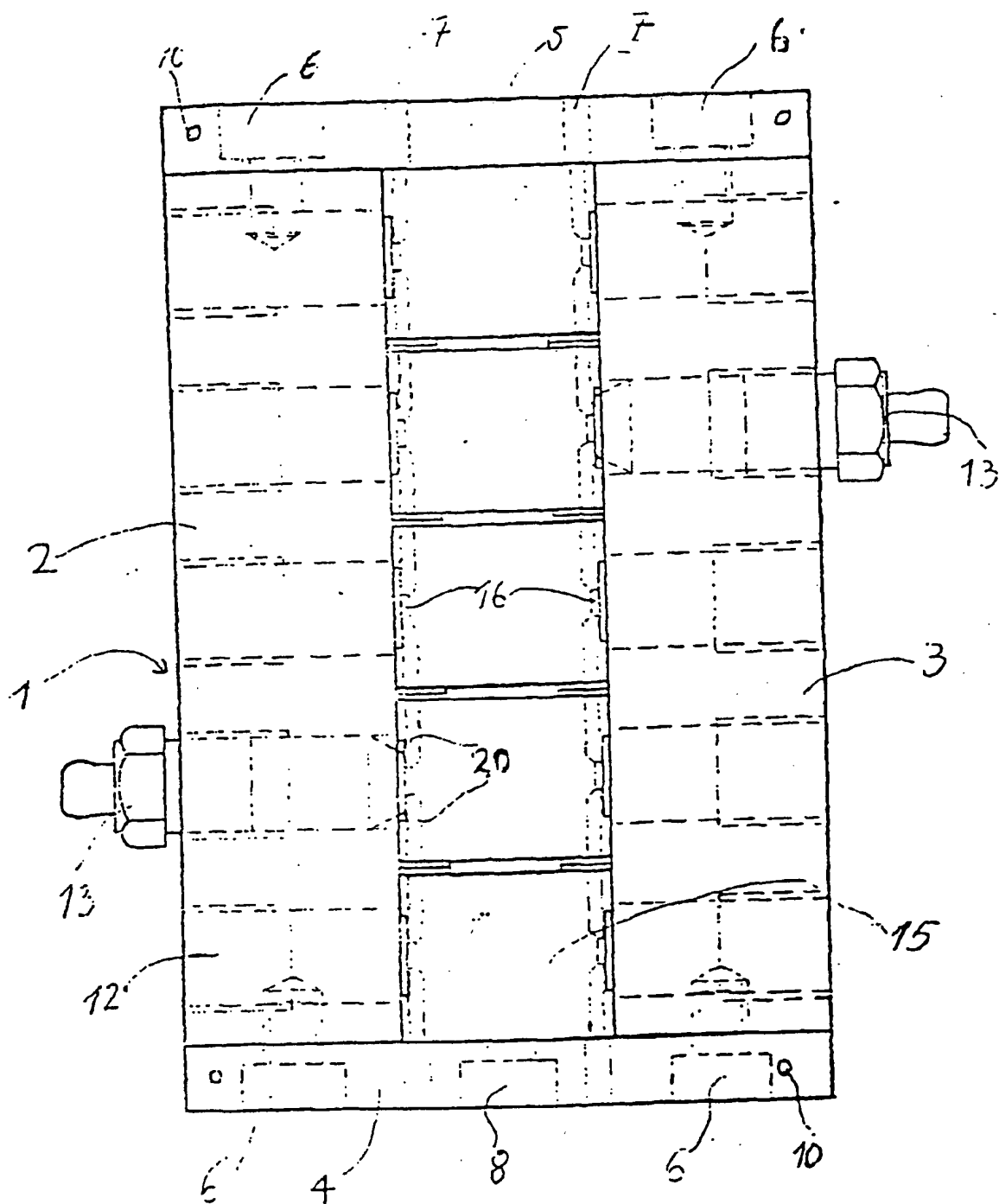


Fig. 2

809820/0520

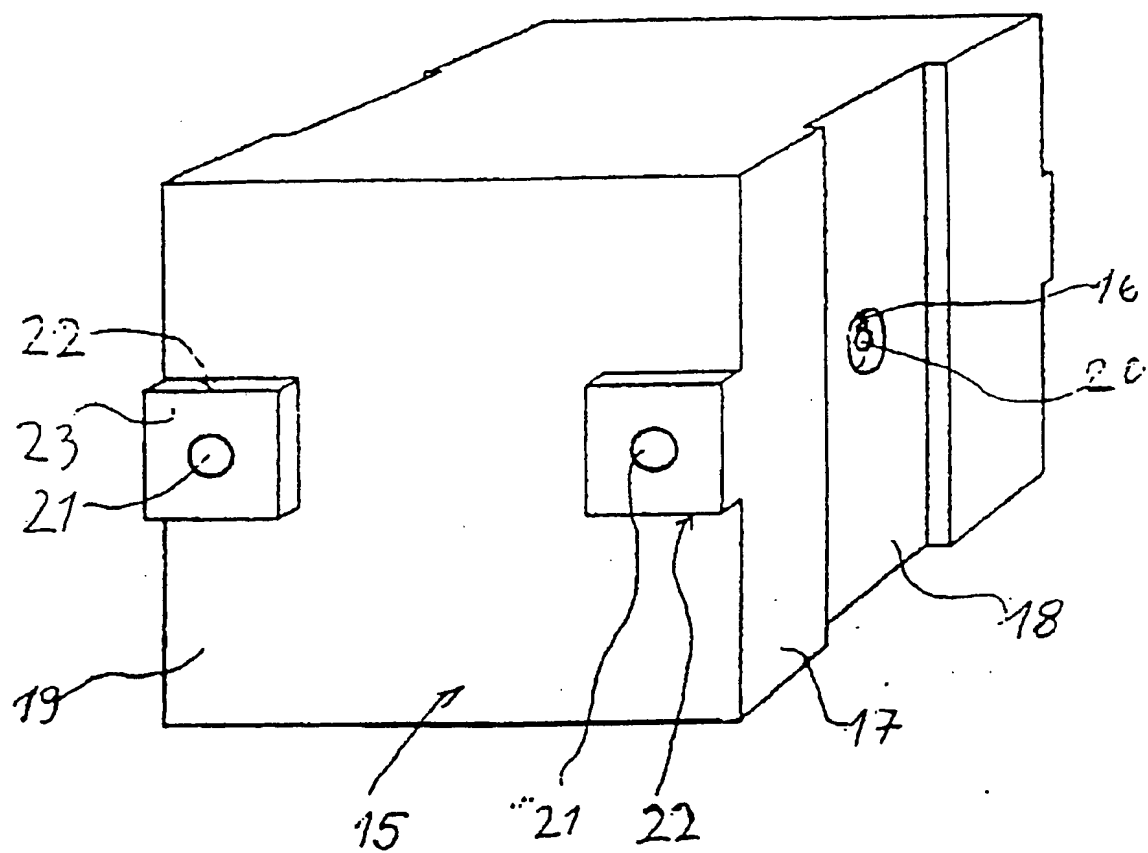


Fig. 3

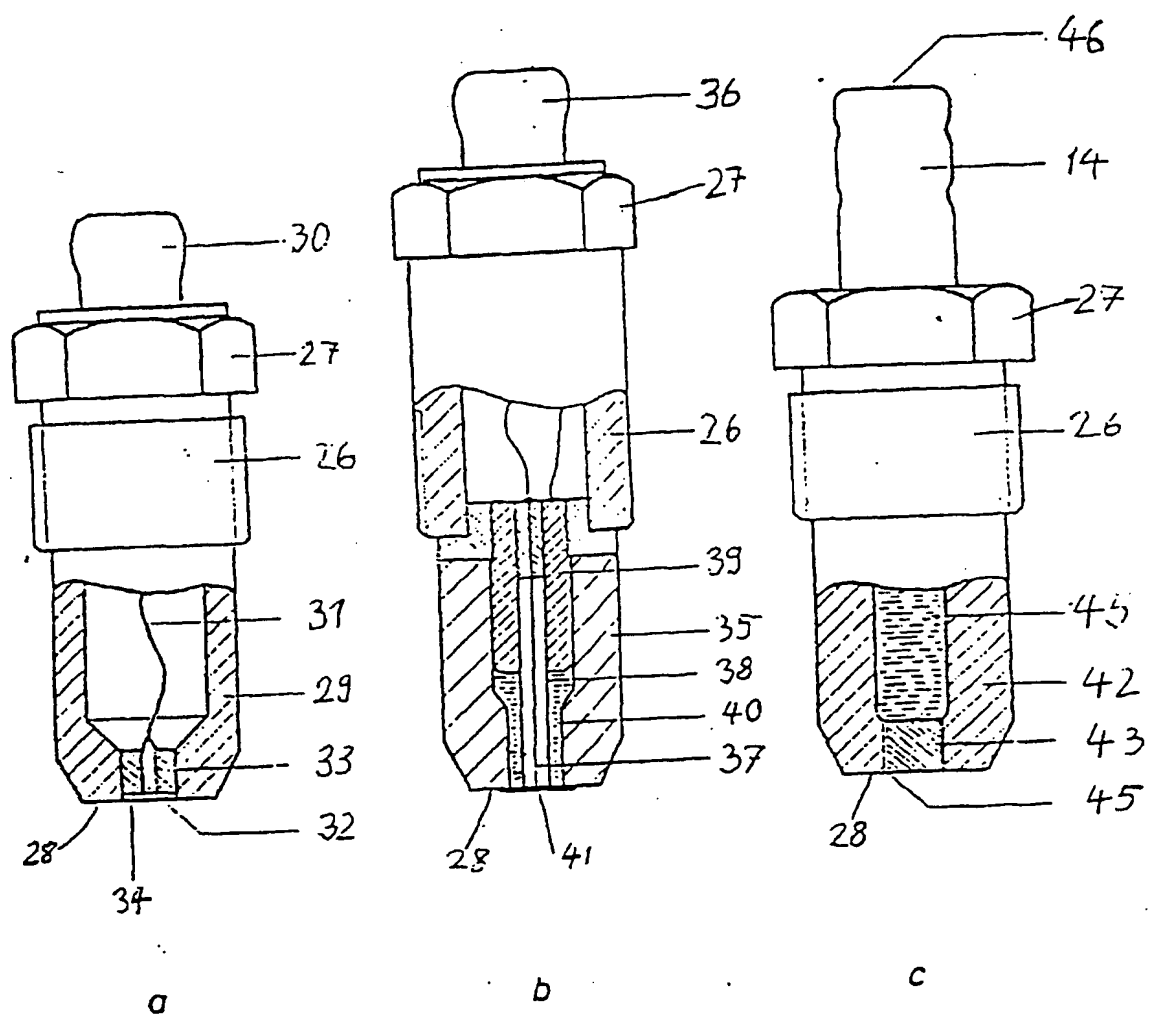


Fig. 4

Number: 26 52 370
Int. Cl²: G 01 N 27/28
Date of application: 17 November 1976
Laid open: 18 May 1978

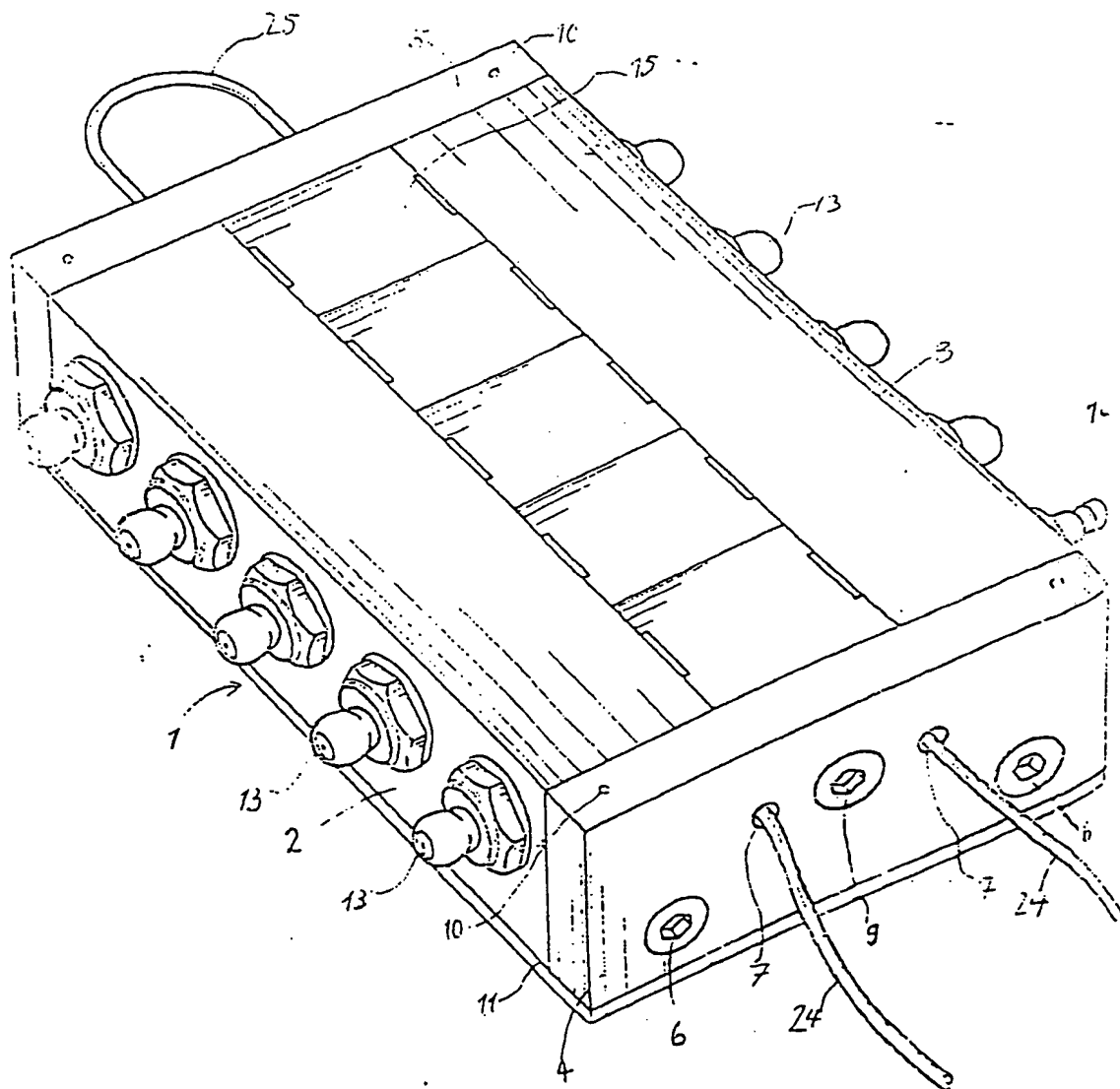


Fig. 1

51

Int. Cl. 2:

G 01 N 27/28

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 26 52 370 A 1

11

Offenlegungsschrift 26 52 370

21

Aktenzeichen:

P 26 52 370.6-52

22

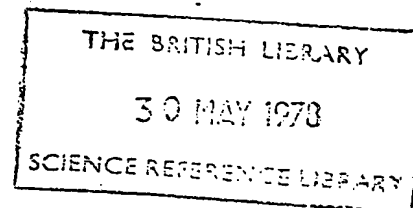
Anmeldetag:

17. 11. 76

43

Offenlegungstag:

18. 5. 78



30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Mehrfachmeßsystem für die elektrochemische Analyse strömender Flüssigkeiten und Gase

71

Anmelder:

Dr. Eduard Fresenius Chemischpharmazeutische Industrie KG
Apparatebau KG, 6380 Bad Homburg

72

Erfinder:

Schindler, Johannes Georg, Dr.Dr., 3550 Marburg;
Schäl, Wilfried, Dr., 6380 Bad Homburg

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 26 52 370 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Mehrfachmeßsystem für die elektrochemische Analyse strömender Flüssigkeiten und Gase mit mehreren selektiv empfindlichen Sensoren, die an nacheinander von dem zu analysierenden Strömungsmittel durchflossene Meßkammern angrenzen, wobei jede Meßkammer als Vertiefung in der Oberfläche eines Isolierkörpers ausgebildet ist und im Isolierkörper verlaufende Zu- und Abflußkanäle in die Meßkammer münden, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierkörper (15) an den Austrittsöffnungen (21) der Zu- und Abflußkanäle (20) zueinander parallele, die Austrittsöffnungen ringförmig umgebende Dichtflächen (23) aufweisen und mit aneinanderliegenden Dichtflächen gemeinsam in einen Metallrahmen (1) eingespannt sind, der mit Bohrungen (12) zum Einsetzen der Sensoren (13), sowie mit Zu- und Ableitungen (7) für das Strömungsmittel versehen ist.
2. Mehrfachmeßsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtflächen (23) an Vorsprüngen (22) aus den Seitenwänden (19) der parallelepipedisch geformten Isolierkörper (15) ausgebildet sind.

3. Mehrfachmeßsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Isolierkörper (15) die Meßkammer (16) als Vertiefung am ebenen Grund einer Pinne (18) in einer Stirnfläche (17) ausgebildet ist.
4. Mehrfachmeßsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Isolierkörper (15) zwei an gegenüberliegenden Stirnflächen (17) ausgebildete Meßkammern (16) mit zugeordneten Zu- und Ableitungskanälen (20) aufweist.
5. Mehrfachmeßsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Spannschraube (9), die in eine Stirnplatte (4) des Rahmens eingesetzt ist und an einer Seitenfläche (19) des benachbarten Isolierkörpers (15) anliegt.
6. Mehrfachmeßsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch an dem Rahmen (1) befestigte Grund- und Deckplatten (11) aus Metall.
7. Mehrfachmeßsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (12) für die Sensoren (13) als Gewindebohrungen ausgebildet sind.
8. Mehrfachmeßsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Sensor (13) an seiner Stirnseite eine ebene,

die Meßkammer (16) ringförmig umgebende Dichtfläche (28) aufweist.

9. Mehrfachmeßsystem nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein in eine Sensorbohrung (12) des Rahmens (1) einsetzbares Anschlußstück (14) für die Zuführung eines Bezugselektrolyten.

Dr. E. Fresenius Chem.-pharm.Industrie KG, Apparatebau KG
Hessenring 82, 6380 Bad Homburg

Mehrfachmeßsystem für die elektrochemische Analyse
strömender Flüssigkeiten und Gase

Zusammenfassung

Es wird ein Mehrfachmeßsystem für die elektrochemische Analyse strömender Flüssigkeiten und Gase vorgeschlagen, das eine Mehrzahl für unterschiedliche Substanzen selektiv empfindlicher Sensoren aufweist. Die Sensoren grenzen an nacheinander von dem Strömungsmittel durchflossene Meßkammern an und jede Meßkammer ist als Vertiefung an der Oberfläche eines Isolierkörpers ausgebildet und mit Zu- und Abflußkanälen versehen. An den Austrittsstellen der Zu- und Abflußkanäle weisen die Isolierkörper zueinander parallele, die Austrittsöffnungen umgebende Dichtflächen auf. Die Isolierkörper sind so in einen Metallrahmen eingespannt, daß ihre Dichtflächen aneinander anliegen. Der Metallrahmen ist mit Buchsen zum Einsetzen der Sensoren, sowie mit Zu- und Ableitungskanälen für das Strömungsmittel versehen und bewirkt mit einer Bodenplatte und einer Deckplatte aus Metall die vollständige Abschirmung der in den Isolierkörpern ausgebildeten Meßkammern gegen äußere Einflüsse. Die Dichtflächen sind an Vorsprüngen der Isolierkörper ausgebildet und werden mittels einer im Metallrahmen befindlichen Spannschraube oder Spannfeder gegeneinander gedrückt.

Dr.Hk/Me

809820/0520

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Mehrfachmeßsystem für die elektrochemische Analyse strömender Flüssigkeiten und Gase nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Die elektrochemische Analyse hat dank der stürmischen Entwicklung der ionenselektiven Elektroden in letzter Zeit einen erheblichen Aufschwung genommen. Eine zur Durchführung solcher Analysen geeignete Meßkette ist beispielsweise in der DT-OS 2 503 176 beschrieben. Dort wird unter anderem eine Einstabmeßkette vorgeschlagen, bei der eine Meßelektrode und eine Bezugselektrode ^{mit} geringem Abstand nebeneinander an der gleichen Oberfläche eines Elektrodenkörpers angeordnet sind und diese Oberfläche eine Begrenzung einer flachen wannenförmigen Meßkammer bildet, in deren Schmalseiten Zu- und Abflußkanäle münden. Die Meßkammer und die Zu- und Abflußkanäle sind in einem Isolierkörper ausgebildet.

Es ist auch schon eine Vorrichtung zur gleichzeitigen Durchflußmessung verschiedener Parameter einer Flüssigkeit bekannt geworden (Orion Research Newsletter, Vol. VI, No. 2, 1974). Die Flüssigkeit wird hierbei in einzelne Zweige aufgeteilt, die je einen Modul mit zwei ionenselektiven Elektroden und einer Bezugselektrode durchströmen. Die Elektroden sind getrennt voneinander in dem Modul angeordnet und über Leitungen miteinander verbunden.

Die Module erfordern deshalb einen großen Herstellungsaufwand, sind verhältnismäßig störungsanfällig und schwer sauber zu halten. Die verwendeten Elektroden mit Flüssigkeitsfüllung haben eine ziemlich kurze Lebensdauer. Wenn eine Elektrode ausfällt oder sich störende Ablagerungen in den Verbindungsleitungen und Meßkammern gebildet haben, muß der ganze Modul ausgewechselt und durch einen neuen ersetzt werden.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß sowohl die Sensoren (Elektroden), als auch die Meßkammern sämtlich leicht auswechselbar zu einem kompakten Mehrfachmeßsystem vereinigt sind, wobei die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Meßkammern auf dem kürzesten Wege verlaufen. Die Sensoren sind untereinander austauschbar ausgebildet, so daß sie an beliebiger Stelle der Meßkette und in beliebiger Anzahl eingesetzt werden können. Dasselbe gilt für die Verbindung mit der Bezugselektrode. Der alle Meßkammern umschließende Metallrahmen dient zur Halterung der Sensoren und übernimmt gleichzeitig die Aufgabe, das ganze Meßsystem wirksam gegen äußere Störeinflüsse abzusichern.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Mehrfachmeßsystems möglich. So wird durch die Anbringung je einer Meßkammer an den gegenüberliegenden Stirnseiten jedes Isolierkörpers eine Verdoppelung der Meßstellen auf kleinstem Raum erreicht. Die beiden Meßkammerketten können unabhängig voneinander, hintereinander oder parallel von dem Strömungsmittel durchflossen werden.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine Gesamtansicht des Mehrfachmeßsystems in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 eine Draufsicht desselben mit gestrichelter Darstellung der inneren Kanäle und Bohrungen,

- Fig. 3 die perspektivische Darstellung eines Isolierkörpers in größerem Maßstab,
- Fig. 4a u. 4b Beispiele von an das Meßsystem angepaßten Sensoren und
- Fig. 4c ein Anschlußstück für die Zuführung des Bezugselektrolyten.

Beschreibung der Erfindung

Das in Fig. 1 und 2 dargestellte Mehrfachmeßsystem weist einen Rahmen 1 aus Metall auf, der aus zwei parallelen Balken 2 und 3 und zwei Stirnwänden 4 und 5 besteht. Die Stirnwände sind mit Schrauben 6 an den Balken 2 und 3 befestigt. Außerdem sind die Stirnwände mit Bohrungen 7 versehen, die als Zu- und Ableitungskanäle für das zu analysierende Strömungsmedium dienen. Ferner weist die eine Stirnwand 4 eine Bohrung 8 zum Einsetzen einer Spannschraube 9 auf. Schließlich sind an Ober- und Unterseite der Stirnplatten 4 und 5 Schraubenlöcher 10 angebracht, die zum Befestigen einer Grundplatte 11 und einer nicht dargestellten Deckplatte aus Metall dienen.

In den Balken 2 und 3 befinden sich in regelmäßigen Abständen Gewindebohrungen 12, in die jeweils wahlweise ein Stopfen (nicht dargestellt), ein Sensor 13 oder ein Anschlußstück 14 für den Bezugselektrolyten eingesetzt werden können. Sensoren und Anschlußstücke werden weiter unten näher beschrieben.

Im Zwischenraum zwischen den Balken 2 und 3 und den Stirnplatten 4 und 5 befindet sich eine Reihe gleichartig ausgebildeter Isolierkörper 15, deren Anzahl derjenigen der Gewindebohrungen 12 in einem seitlichen Balken entspricht. In denjenigen Stirnflächen der Isolierkörper 15, die den Balken 2 und 3

zugekehrt sind, sind Meßkammern 16 ausgebildet, die den Mitten der Gewindebohrungen 12 gegenüberliegen.

Ein Isolierkörper, der beispielsweise aus Polyacrylglas besteht, ist in Fig. 3 in größerem Maßstab dargestellt. An den beiden gegenüberliegenden Stirnflächen 17 ist je eine Rinne 18 ausgefräst, in deren Mitte sich eine als Meßkammer 16 dienende Vertiefung befindet. Von den beiden Seitenflächen 19 des Isolierkörpers führen Kanäle 20 (Fig. 2) zu der Meßkammer 16, und zwar ist die Meßkammer 16 etwas flacher als die Kanäle 20. Die Austrittsöffnungen 21 der Kanäle befinden sich in erhabenen Vorsprüngen 22 der Seitenflächen 19; die Oberflächen dieser Vorsprünge 22 sind als planparallele, die Austrittsöffnungen 21 umgebende Dichtflächen 23 ausgebildet.

Wenn die parallelepipedischen Isolierkörper 15 in den Rahmen 1 eingesetzt sind, werden sie mittels der Spannschraube 9 zusammengepreßt, so daß die Dichtflächen 23 sich ohne zusätzliche Dichtungsmittel flüssigkeits- und gasdicht aneinanderlegen und eine ungehinderte Durchströmung der in einer Reihe liegenden Kette von Kanälen 20 und Meßkammern 16 ermöglichen. Die Bohrungen 7 in den Stirnplatten 4 und 5 sind so angebracht, daß sie mit den Kanälen 20 fluchten, so daß Zu- und Ableitungen 24 in die Kanäle 20 der äußersten Isolierkörper 15 eingeführt werden können. Die beiden Meßkammerreihen können mittels eines Verbindungsschlauches 25 hintereinandergeschaltet werden. Sie können aber auch getrennt und unabhängig verwendet oder zwecks Durchführung von Differentialmessungen parallelgeschaltet werden.

Einige Beispiele für Einsatzkörper (Sensoren und Anschluß für den Bezugselektrolyt) sind in Fig. 4 dargestellt. Alle Einsatzkörper besitzen ein Außengewinde 26, das in das Innengewinde der Gewindebohrungen 12 paßt. Ein Sechskant 27 ermöglicht den Ein- und Ausbau. Ferner besitzt jeder Einsatzkörper eine ebene Stirnfläche 28, die durch Einschrauben des Einsatzkörpers dichtend an den Grund der Rinne 18 angedrückt werden kann und so die Meßkammer 16 abschließt.

Fig. 4a zeigt eine ionenselektive Elektrode 29 mit einem Anschlußkontakt 30, der über einen Draht 31 mit einer Platinelektrode 32 verbunden ist. Diese ist von einem Acrylglasmantel 33 umgeben; an der Stirnseite der Platinelektrode befindet sich eine scheibenförmige Membran 34, in der sich ein ionenselektives Material befindet.

Fig. 4b zeigt eine zur Messung des Sauerstoffpartialdrucks dienende Elektrode 35. Sie besitzt einen zweipoligen Anschluß; die Zuleitung ist an den Anschlußkontakt 36 und die Rückleitung an Masse gelegt. Die Zuleitung ist mit einem Platindraht 37 verbunden, der von einem Glasmantel 38 umgeben ist. Die Rückleitung führt zu einer Bezugsselektrode 39, die zugleich den Ausfluß des Elektrolyten 40 verhindert. Eine aufgeschweißte gasdurchlässige PTFE-Membran 41 gestattet den Durchtritt des Sauerstoffs aus dem zu analysierenden Medium.

Fig. 4c zeigt ein Anschlußstück 14 für die Zuführung des Bezugsselektrolyten. In einen Hohlkörper 42, an dem das Gewinde 26 ausgebildet ist, ist an der Stirnseite ein Stopfen 43 aus PTFE eingesetzt, der mit einer Mikrobohrung 44 versehen ist. Der Bezugsselektrolyt 45 (KCl) kann über einen Anschlußstutzen 46 von einem Gefäß zugeleitet werden, in dem sich eine nicht dargestellte Bezugsselektrode befindet. Über die Mikrobohrung 44 steht der Bezugsselektrolyt in Verbindung mit dem durch die angrenzende Meßkammer 16 strömenden Medium.

Es sind verschiedene Abwandlungen des dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiels möglich. So kann die Spannschraube 9 durch eine Druckfeder ersetzt werden und mittels eines weiteren Einsatzkörpers, der ähnlich wie der Anschluß 14 ausgebildet ist, können dem Analysenmedium Zusätze zur vorbereitenden Durchführung chemischer Reaktionen zugeführt werden. Je nach der Führung der Zu- und Ableitungen 24 bzw. der Verbindungsleitung 25 können die beiden Meßkammerreihen getrennt,

parallel oder hintereinander von dem Analysenmedium durchströmt werden. Die Isolierkörper 15 können nach Abnahme der Deckplatte einzeln herausgenommen und gereinigt bzw. ausgetauscht werden.

- 11 -
Leerseite

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2652370 -15-

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

26 52 370
G 01 N 27/28
17. November 1976
18. Mai 1978

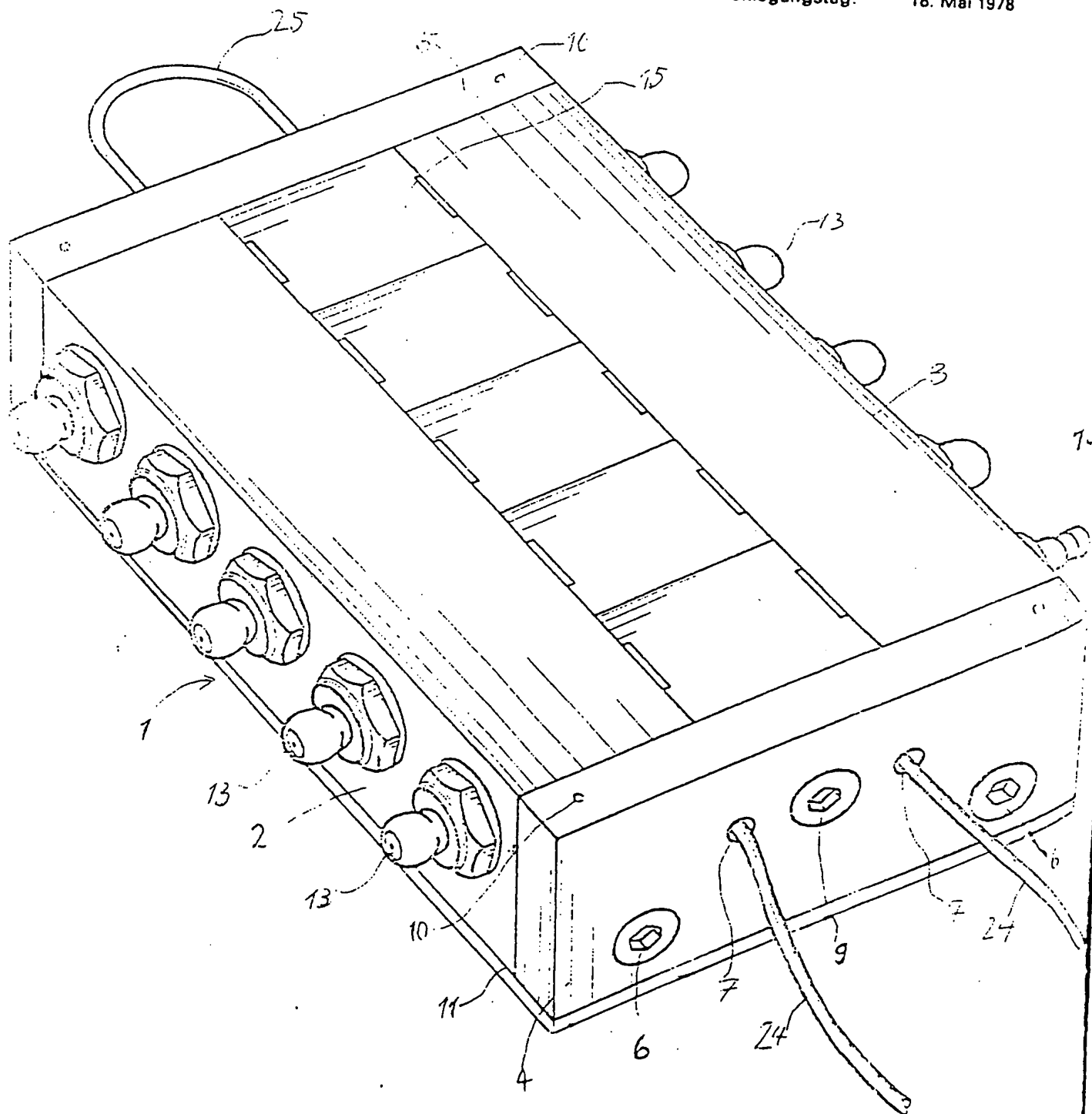


Fig.1

809820/0520

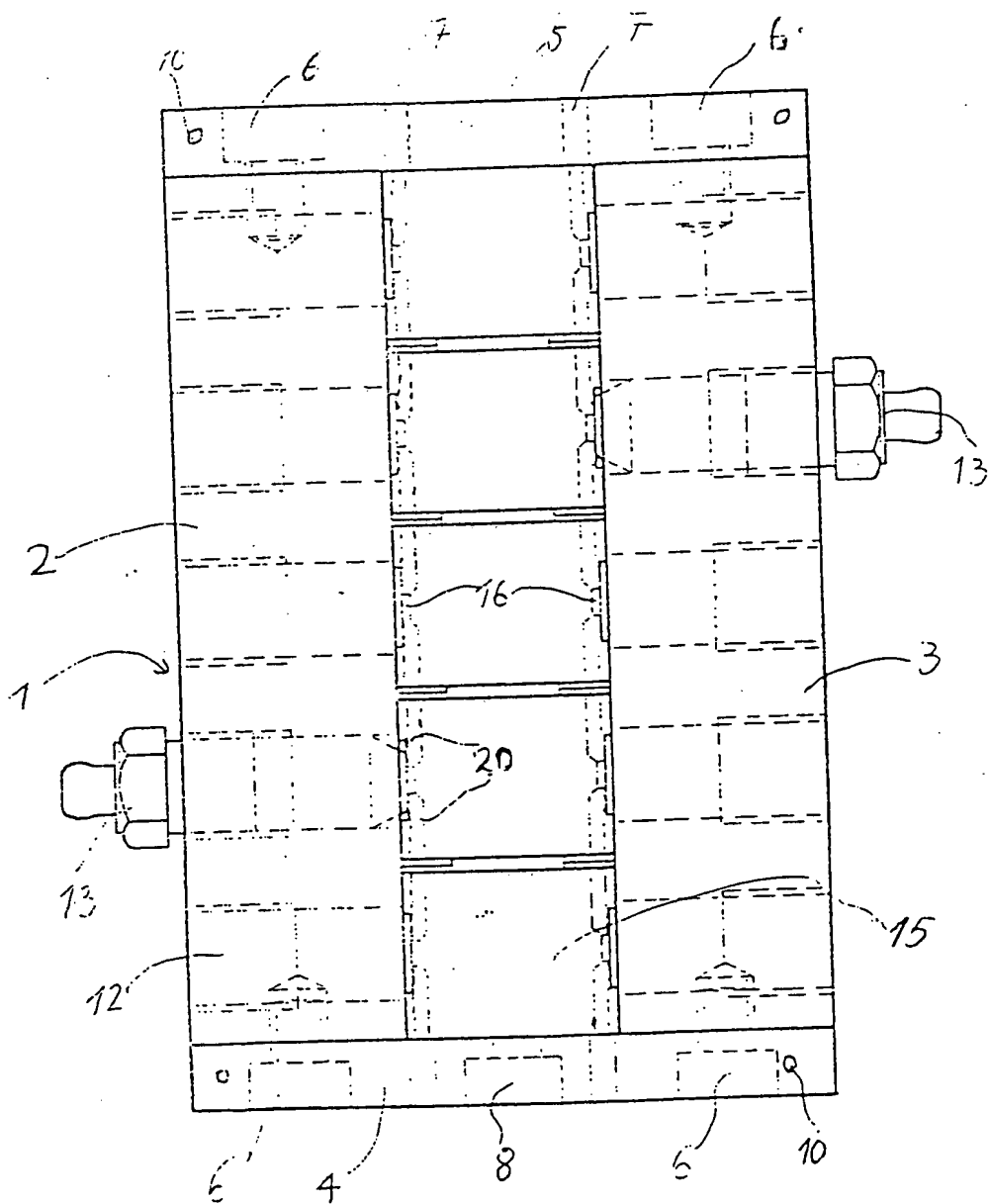


Fig.2

809820/0520

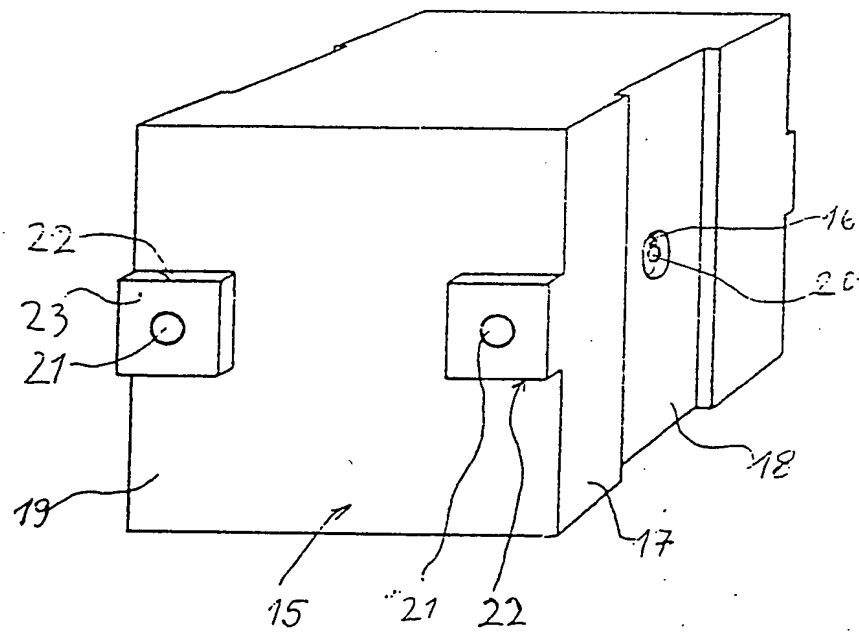


Fig 3

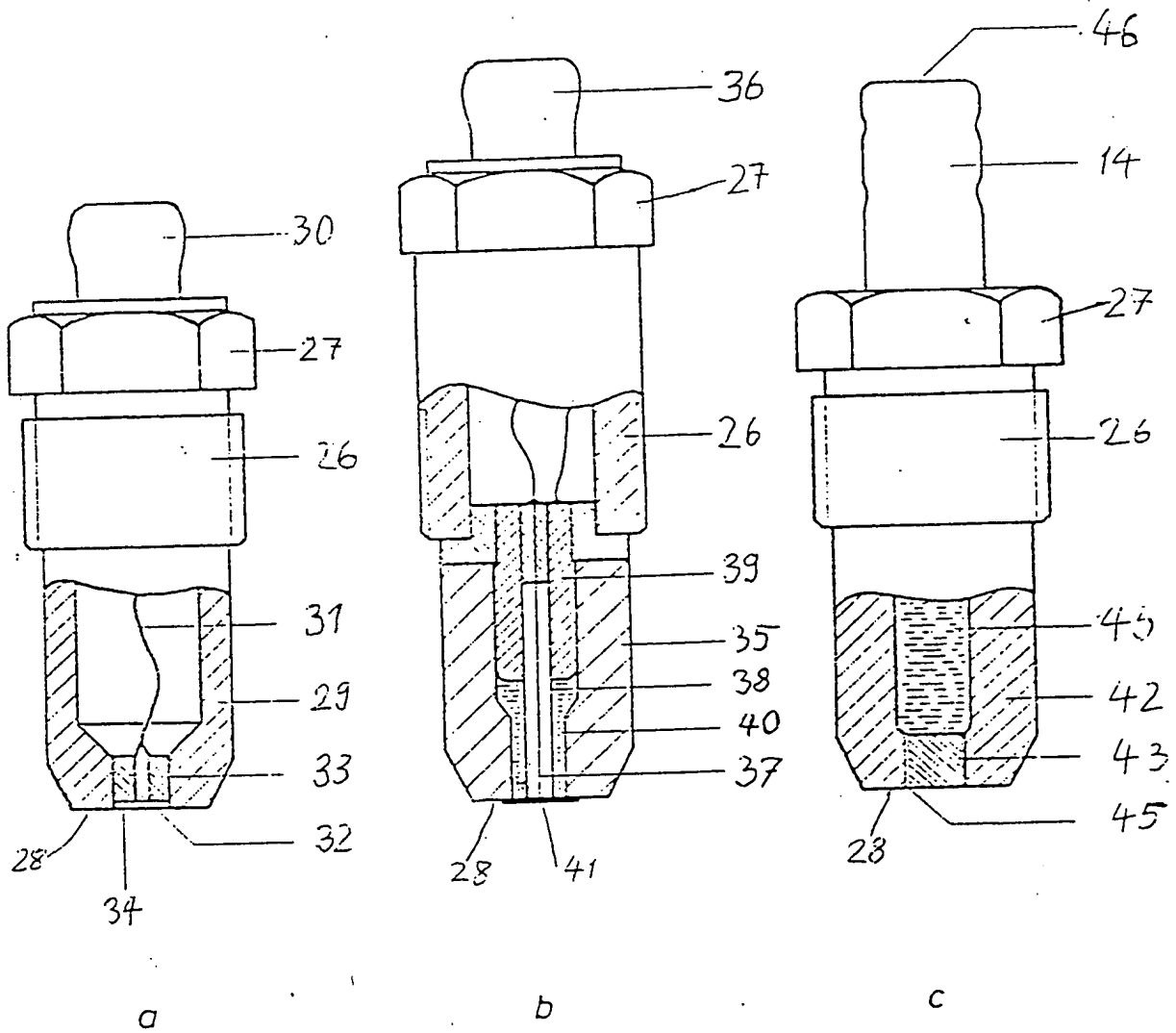


Fig. 4

809820/0520

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):



- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**